

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 8月 2日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-226620

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-226620 ]

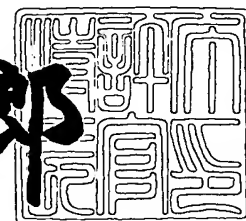
出 願 人  
Applicant(s):

三星エスディアイ株式会社

2003年 6月19日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3048179

【書類名】 特許願

【整理番号】 02032601

【提出日】 平成14年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09F 9/30 337  
G09F 9/30 360  
G09F 9/313

【発明の名称】 プラズマディスプレイ及びその製造方法

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区菅沢町 2 - 7 株式会社サムスン  
横浜研究所 電子研究所内

【氏名】 寺尾 芳孝

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区菅沢町 2 - 7 株式会社サムスン  
横浜研究所 電子研究所内

【氏名】 山田 幸香

【特許出願人】

【識別番号】 598045058

【氏名又は名称】 株式会社サムスン横浜研究所

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9812566

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイ及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 対の透明基板が互いに対向配置され、これらの透明基板のうち一方の透明基板の一主面に複数のストライプ状の第 1 の電極が互いに平行に形成されるとともに、他方の透明基板の対向する側の一主面に前記第 1 の電極に直交する複数のストライプ状の第 2 の電極が互いに平行に形成され、これら第 2 の電極それぞれの間には隔壁が形成され、これら隔壁により画成されたそれぞれの凹部が放電セルとされたプラズマディスプレイにおいて、

前記第 2 の電極は、導電性粒子を含む導電性液状物質を静置することにより沈降した導電性粒子同士を熱処理により互いに接合してなることを特徴とするプラズマディスプレイ。

【請求項 2】 前記凹部の上端から前記第 2 の電極の表面までの距離が略一定であることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイ。

【請求項 3】 透明基板の一主面に凹部を形成する凹部形成工程と、この凹部に導電性粒子を含む導電性液状物質を供給する導電性液状物質供給工程と、この導電性液状物質を静置させてその中に含まれる導電性粒子を沈降させ、この導電性粒子を熱処理し電極とする電極形成工程とを備えることを特徴とするプラズマディスプレイの製造方法。

【請求項 4】 前記凹部形成工程の前に、透明基板の一主面に前記導電性液状物質に対して撥液性を有する撥液層を形成する撥液層形成工程を備えることを特徴とする請求項 3 記載のプラズマディスプレイの製造方法。

【請求項 5】 前記導電性液状物質供給工程は、前記透明基板の一主面に前記導電性液状物質を塗布することにより、前記凹部に前記導電性液状物質を充填する工程であることを特徴とする請求項 3 または 4 記載のプラズマディスプレイの製造方法。

【請求項 6】 前記導電性液状物質供給工程は、前記導電性液状物質を供給する供給手段を用いて、前記凹部に前記導電性液状物質を充填する工程であることを特徴とする請求項 3 または 4 記載のプラズマディスプレイの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマディスプレイ及びその製造方法に係り、特に、画素領域の表示むらを小さくすることにより表示面の高品質化を可能とし、さらに、構造の簡単化、製造工程の短縮化、製造設備のコスト低減、製品のコスト削減等が可能な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、ハイビジョン用の大画面、高画質の表示デバイスとしてプラズマディスプレイ（PDP）が注目されている。

このプラズマディスプレイは、1対の透明基板を対向配置し、一方の透明基板の内表面に複数のストライプ状の第1の電極を形成するとともに、他方の透明基板の内表面に前記第1の電極に直交する複数のストライプ状の第2の電極を形成し、これら第2の電極間に隔壁を形成し、これら隔壁により画成された凹部を放電セルとした構造のもので、自然な階調表示が得られ、色再現性、応答性がよく、比較的安価に大型化ができるという様々な特徴を有する。

【0003】

図6は、従来のAC型プラズマディスプレイ（AC-PDP）を示す分解斜視図である。

このプラズマディスプレイ100は、2枚のガラス基板（透明基板）101、102が互いに対向配置され、前面側のガラス基板102の内表面（ガラス基板101に対向する側の一主面）には、インジウム添加酸化スズ（ITO：Indium Tin Oxide）、 $\text{SnO}_2$ 等の透明導電材料からなるストライプ状の複数の走査電極（透明電極）104A及び維持電極104Bが互いに平行に形成され、これら走査電極104A及び維持電極104Bは透明な誘電体層103により覆われ、さらにこの誘電体層103は、 $\text{MgO}$ 等からなる透明な保護膜（図示略）により覆われている。上記の走査電極104A及び維持電極104Bは、交互に配置されている。

## 【 0 0 0 4 】

一方、背面側のガラス基板 1 0 1 の内表面（ガラス基板 1 0 2 に対向する側の一面）には、ガス放電を行う空間である放電セル 1 0 7 を形成するために、上述した走査電極 1 0 4 A 及び維持電極 1 0 4 B と交差する方向に、所定の高さを有する複数の隔壁 1 0 8 がストライプ状に形成され、これらの隔壁 1 0 8、1 0 8、…により凹部 1 0 7 a が形成され、これら隔壁 1 0 8、1 0 8 及び凹部 1 0 7 a により囲まれた領域がガス放電を行う空間である溝状の放電セル 1 0 7 とされている。また、隔壁 1 0 8 はガラス基板 1 0 1 と一体形成されている。

それぞれの凹部 1 0 7 a には、上述した走査電極 1 0 4 A 及び維持電極 1 0 4 B に直交するようにストライプ状のアドレス電極 1 0 6 が形成され、これらのアドレス電極 1 0 6、1 0 6、…は反射率の高い誘電体層 1 0 5 で覆われ、この誘電体層 1 0 5 上には、3 原色である赤（R）、緑（G）、青（B）のうちいずれかの色を発光する蛍光体 1 0 9 が積層されている。

## 【 0 0 0 5 】

そして、これらガラス基板 1 0 1、1 0 2 を互いに対向させて、各放電セル 1 0 7、1 0 7、…の内部に 1 4 7 n m の X e 共鳴放射光を利用する N e - X e、H e - X e 等の混合ガスを封入した状態で、周囲をシールガラス等により封着した構成になっている。

なお、アドレス電極 1 0 6 としては、従来、A g ペースト、C r - C u - C r 積層膜等の導電材料が用いられてきたが、近年、A g ペーストに替わり A g シートを用いたプラズマディスプレイが提案されている。

## 【 0 0 0 6 】

このプラズマディスプレイ 1 0 0 では、走査電極 1 0 4 A、…、維持電極 1 0 4 B、…およびアドレス電極 1 0 6、…の一方の端部は、表示領域の外部に引き出されており、これらに接続された端子に選択的に電圧を印加することで、選択的に放電セル 1 0 7、1 0 7、…内の走査電極 1 0 4 A 及び維持電極 1 0 4 B とアドレス電極 1 0 6 との間に放電を発生させ、この放電により放電セル 1 0 7 内の蛍光体 1 0 9 からの励起光を外部に表示するようになっている。このときの発光面は、放電セル 1 0 7 に面した蛍光体 1 0 9 の表面部分となる。

## 【 0 0 0 7 】

ここで、ガラス基板 1 0 1 に隔壁 1 0 8 を形成する方法としては、サンドブラスト法等によりガラス基板 1 0 1 の放電セル 1 0 7 となる領域を切削除去する方法、あるいはガラス基板 1 0 1 を加熱して軟化させた後、隔壁 1 0 8 のパターンが形成された型を表面に押圧する方法等が採用される。いずれの方法においても、ガラス基板 1 0 1 に隔壁 1 0 8 を形成してからでなければ、アドレス電極 1 0 6、誘電体層 1 0 5、蛍光体 1 0 9 を形成することができない。

## 【 0 0 0 8 】

次に、このプラズマディスプレイの製造方法について説明する。

まず、蒸着法、スパッタ法等の薄膜形成技術を用いて、平板状のガラス基板 1 0 2 の内表面全面に I T O、S n O<sub>2</sub> 等の導電材料を成膜し、この導電材料をフォトリソグラフィによりパターン化してストライプ状の走査電極 1 0 4 A、…及び維持電極 1 0 4 B、…とする。

次いで、これら走査電極 1 0 4 A、…及び維持電極 1 0 4 B、…が形成されたガラス基板 1 0 2 上に誘電体材料を塗布し、その後所定の温度で焼成して透明な誘電体層 1 0 3 とする。さらに、この誘電体層 1 0 3 上に M g O 等を主成分とする保護膜材料を塗布し、その後所定の温度で焼成して透明な保護膜（図示略）とする。

## 【 0 0 0 9 】

また、図 7 ( a ) に示すように、放電セル 1 0 7 を形成するために、平板状のガラス基板 1 0 1 の内表面に、サンドブラスト法等により所定の深さの凹部 1 0 7 a を切削する。この凹部 1 0 7 a の両側は切削されずに残り、所定の高さを有する隔壁 1 0 8、1 0 8 となる。これにより、隔壁 1 0 8、1 0 8 及び凹部 1 0 7 a により放電セル 1 0 7 となる領域が画成される。

次いで、図 7 ( b ) に示すように、このガラス基板 1 0 1 の内表面全面に、加圧ローラ等を用いて、銀 ( A g ) シート ( 電極シート ) 1 1 1 を減圧下で押圧し、この A g シート 1 1 1 を凹部 1 0 7 a 及び隔壁 1 0 8 に沿うように塑性変形させる。

## 【 0 0 1 0 】

次いで、図 7 (c) に示すように、フォトリソグラフィにより、所定のパターンを有するフォトマスク 1 1 2 を用いて A g シート 1 1 1 をパターンニングし、図 7 (d) に示すストライプ状のアドレス電極 1 0 6 とする。

次いで、スクリーン印刷法あるいはロールコータ法等により、放電セル 1 0 7、1 0 7、…の内側、すなわち隔壁 1 0 8、1 0 8 及び凹部 1 0 7 a の内側に、反射率の高い誘電体材料を塗布し、その後所定の温度にて焼成し、誘電体層 1 0 5 とする。

#### 【 0 0 1 1 】

次いで、この誘電体層 1 0 5 上に、3 原色である赤 (R)、緑 (G)、青 (B) に対応するペースト状の蛍光体材料を塗布し、その後乾燥・焼成し、蛍光体 1 0 9 とする。

その後、これらのガラス基板 1 0 1、1 0 2 を対向配置してガラス基板 1 0 1、1 0 2 同士を貼り合わせ、各放電セル 1 0 7、1 0 7、…の内部に N e - X e、H e - X e 等の混合ガスを封入し、周囲をシールガラス等により封着する。

以上により、プラズマディスプレイ 1 0 0 を得ることができる。

#### 【 0 0 1 2 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来のプラズマディスプレイにおいては、フォトリソグラフィ法により、A g シート、A g ペースト、C r - C u - C r 積層膜等の導電材料をパターンニングすることでアドレス電極 1 0 6 を形成していたために、導電材料のコストが高い分、製造コストが高くなり、得られた製品のコストも高くなるという問題点があった。

また、フォトリソグラフィ法を用いた場合、設備が高価なものとなり、製造工程も長くなるという問題点があった。

#### 【 0 0 1 3 】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、表示面の高品質化を図ることができ、しかも、構造の簡単化、製造工程の短縮化、製造設備のコスト低減、製品のコスト削減等を図ることができるプラズマディスプレイ及びその製造方法を提供することを目的とする。



## 【 0 0 1 4 】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は次のようなプラズマディスプレイ及びその製造方法を採用した。

すなわち、本発明の請求項 1 記載のプラズマディスプレイは、1 対の透明基板が互いに対向配置され、これらの透明基板のうち一方の透明基板の一主面に複数のストライプ状の第 1 の電極が互いに平行に形成されるとともに、他方の透明基板の対向する側の一主面に前記第 1 の電極に直交する複数のストライプ状の第 2 の電極が互いに平行に形成され、これら第 2 の電極それぞれの間には隔壁が形成され、これら隔壁により画成されたそれぞれの凹部が放電セルとされたプラズマディスプレイにおいて、前記第 2 の電極は、導電性粒子を含む導電性液状物質を静置することにより沈降した導電性粒子同士を熱処理により互いに接合してなることを特徴とする。

## 【 0 0 1 5 】

このプラズマディスプレイでは、前記第 2 の電極として、沈降した導電性粒子同士を熱処理により互いに接合した電極を用いることにより、プラズマ発生領域における第 1 の電極と第 2 の電極との間隔のばらつきが小さくなり、プラズマ発生時における放電のばらつきが小さくなる。これにより、画素領域の表示むらが小さくなり、表示面における表示品質が向上する。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 2 記載のプラズマディスプレイは、請求項 1 記載のプラズマディスプレイにおいて、前記凹部の上端から前記第 2 の電極の表面までの距離が略一定であることを特徴とする。

## 【 0 0 1 7 】

このプラズマディスプレイでは、前記凹部の上端から前記第 2 の電極の表面までの距離を略一定としたことにより、プラズマ発生領域における第 1 の電極と第 2 の電極との間隔が略一定となり、プラズマ発生時における放電のばらつきが極めて小さくなる。これにより、画素領域の表示むらが極めて小さくなり、表示面における表示品質が大幅に向上する。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 3 記載のプラズマディスプレイの製造方法は、透明基板の一主面に凹部を形成する凹部形成工程と、この凹部に導電性粒子を含む導電性液状物質を供給する導電性液状物質供給工程と、この導電性液状物質を静置させてその中に含まれる導電性粒子を沈降させ、この導電性粒子を熱処理し電極とする電極形成工程とを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 1 9 】

この製造方法では、導電性液状物質供給工程により凹部に導電性粒子を含む導電性液状物質を供給し、電極形成工程により上記の導電性液状物質を静置させてその中に含まれる導電性粒子を沈降させ、この導電性粒子を熱処理し電極とすることにより、プラズマ発生領域における第 1 の電極と第 2 の電極との間隔のばらつきが小さくなる。これにより、プラズマ発生時における放電のばらつきが小さく、画素領域の表示むらが小さく、表示面における表示品質が向上したプラズマディスプレイが容易に得られる。

## 【 0 0 2 0 】

また、従来のフォトリソグラフィ法を用いてパターンニングする方法と比べて工程が簡単化されるので、製造工程の短縮化、製品のコスト削減を図ることができる。

また、上記の工程は、製造設備が簡単なものであるから、従来のフォトリソグラフィ装置に比べて安価であり、製造設備のコスト低減を図ることが可能である。

## 【 0 0 2 1 】

請求項 4 記載のプラズマディスプレイの製造方法は、請求項 3 記載のプラズマディスプレイの製造方法において、前記凹部形成工程の前に、透明基板の一主面に前記導電性液状物質に対して撥液性を有する撥液層を形成する撥液層形成工程を備えることを特徴とする。

## 【 0 0 2 2 】

この製造方法では、前記凹部形成工程の前に、透明基板の一主面に前記導電性液状物質に対して撥液性を有する撥液層を形成することにより、前記凹部を形成

した後には、この凹部の側壁部分の上端部のみに撥液層が残ることとなる。この撥液層は、前記導電性液状物質に対して撥液性を有するので、前記導電性液状物質が前記凹部の上端部に残ることがない。

【 0 0 2 3 】

請求項 5 記載のプラズマディスプレイの製造方法は、請求項 3 または 4 記載のプラズマディスプレイの製造方法において、前記導電性液状物質供給工程は、前記透明基板の一主面に前記導電性液状物質を塗布することにより、前記凹部に前記導電性液状物質を充填する工程であることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

請求項 6 記載のプラズマディスプレイの製造方法は、請求項 3 または 4 記載のプラズマディスプレイの製造方法において、前記導電性液状物質供給工程は、前記導電性液状物質を供給する供給手段を用いて、前記凹部に前記導電性液状物質を充填する工程であることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

本発明のプラズマディスプレイ及びその製造方法の一実施の形態について図面に基づき説明する。

図 1 は、本実施形態のプラズマディスプレイの部分分解斜視図である。なお、図 1 に示すプラズマディスプレイは一例であり、本発明はこのプラズマディスプレイに限定されるものではない。

【 0 0 2 6 】

このプラズマディスプレイ 1 は、1 対のガラス基板（透明基板）2、3 が互いに対向配置され、前面側のガラス基板 3 の内表面（ガラス基板 2 に対向する側の一主面）には、インジウム添加酸化スズ（ITO : Indium Tin Oxide）、 $\text{SnO}_2$  等の透明導電材料からなるストライプ状の走査電極（第 1 の電極）4 A 及び維持電極 4 B が互いに平行に形成され、これら走査電極 4 A 及び維持電極 4 B は透明な誘電体層 5 により覆われ、さらにこの誘電体層 5 は、 $\text{MgO}$  等からなる透明な保護膜（図示略）により覆われている。

なお、このガラス基板 3 の内表面においては、走査電極 4 A 及び維持電極 4 B

は、互いに平行にかつ交互に形成されている。

【 0 0 2 7 】

一方、背面側のガラス基板 2 の内表面（ガラス基板 3 に対向する側の一主面）には、ガス放電を行う空間である放電セル 7 を形成するために、上述した走査電極 4 A 及び維持電極 4 B の延在方向と交差する方向に、所定の高さを有する複数の隔壁 8 がストライプ状に形成され、これらの隔壁 8、8、…により挟まれる領域が凹部 7 a とされ、これら隔壁 8、8 及び凹部 7 a により囲まれた空間領域がガス放電を行う空間である溝状の放電セル 7 とされている。

隔壁 8、8、…は、ガラス基板 2 とは異なる別部材により構成されていてもよいが、プラズマディスプレイ 1 の製造工程を簡略化するために、図 1 に示すように、ガラス基板 2 と一体形成されていることが望ましい。

【 0 0 2 8 】

各放電セル 7 内、すなわち凹部 7 a 内には、上述した走査電極 4 A 及び維持電極 4 B に直交しかつ凹部 7 a の底面に沿う帯状のアドレス電極（第 2 の電極）11 が形成され、これらのアドレス電極 11、11、…は反射率の高い誘電体層 12 で覆われ、各誘電体層 12 上には、3 原色である赤（R）、緑（G）、青（B）のうちいずれかの色を発光する蛍光体 13 が積層されている。

【 0 0 2 9 】

上記のアドレス電極 11 は、凹部 7 a 内に、少なくとも導電性粒子と、ガラスフリットと、水と、バインダー樹脂と、分散剤を含有するスラリー（導電性液状物質）を充填し、次いで、所定時間静置することにより上記の導電性粒子を沈降させ、次いで、所定の温度で所定時間熱処理し、この沈降した導電性粒子同士を互いに接合させることにより得られる。

【 0 0 3 0 】

導電性粒子としては、例えば、平均粒径が 0.05～5.0  $\mu\text{m}$ 、好ましくは 0.1～2.0  $\mu\text{m}$  の、Ag 粒子あるいは Ag 合金粒子が好適に用いられる。

また、ガラスフリットとしては、電極の特性に影響を及ぼさないものであれば良く、例えば、平均粒径が 0.1～5.0  $\mu\text{m}$ 、好ましくは 0.1～2.0  $\mu\text{m}$  の、硼珪酸鉛ガラス、硼珪酸亜鉛ガラス、硼珪酸ビスマスガラス等が好適に用い

られる。

#### 【 0 0 3 1 】

そして、これらガラス基板 2、3 を互いに対向させて、各放電セル 7、7、… の内部に 1 4 7 n m の X e 共鳴放射光を利用する N e - X e、H e - X e 等の混合ガスを封入した状態で、周囲をシールガラス等により封着した構成になっている。

#### 【 0 0 3 2 】

このプラズマディスプレイ 1 では、走査電極 4 A、…、維持電極 4 B、…およびアドレス電極 1 1、…の一方の端部は、それぞれ外部に引き出されており、これらに接続された端子に選択的に電圧を印加することで、選択的に放電セル 7、7、…内の走査電極 4 A 及び維持電極 4 B とアドレス電極 1 1 との間に放電を発生させ、この放電により放電セル 7 内の蛍光体 1 3 からの励起光を外部（観察者側）に表示するようになっている。なお、このときの発光面は、放電セル 7 に面した蛍光体 1 3 の表面部分となる。

#### 【 0 0 3 3 】

次に、本実施形態のプラズマディスプレイ 1 の製造方法について図 2 及び図 3 に基づき説明する。

なお、図 2 及び図 3 は、本実施形態のプラズマディスプレイ 1 の製造方法を示す過程図であり、図 1 中の X - X' 線に沿う部分概略断面図により説明している。また、以下に記載の製造方法は、本発明の製造方法の一例であって、本発明は以下に記載のものに限定されるものではない。

#### 【 0 0 3 4 】

まず、図 2 ( a ) に示すように、ソーダライムガラス等からなるガラス基板（透明基板）2 1 を有機溶剤を用いて洗浄し、乾燥させた後、このガラス基板 2 1 の全面に、後述するスラリー（導電性液状物質）に対して撥水性（撥液性）を有する酸化ケイ素膜（撥液層）2 2 を形成する。この酸化ケイ素膜 2 2 は、例えば、シリコンテトラエトキシド（ $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ ）等のアルコキシドを塗布し、その後、所定の温度で熱処理することにより形成することができる。

#### 【 0 0 3 5 】

次いで、図 2 (b) に示すように、この酸化ケイ素膜 2 2 の全面にフォトレジスト 2 3 を形成する。フォトレジスト 2 3 としては、サンドブラスト法では切削され難い材料が良く、例えば、圧着等により簡単に形成することができるドライフィルムレジスト等が好適である。

次いで、図 2 (c) に示すように、このフォトレジスト 2 3 上に、隔壁 8 の上面の位置及び形状に対応したパターンを有するフォトマスク 2 5 を配置し、このフォトマスク 2 5 を介してフォトレジスト 2 3 を露光する。

#### 【 0 0 3 6 】

その後、フォトレジスト 2 3 を現像し、図 2 (d) に示すように、隔壁 8 の上面の位置及び形状に対応したパターンを有するフォトレジスト 2 3 a を形成する。

次いで、サンドブラスト法を用いて、フォトレジスト 2 3 a の開口部 2 6 に露出している酸化ケイ素膜 2 2 及びガラス基板 2 1 をエッチングする。

これにより、図 2 (e) に示すように、凹部 7 a 及び隔壁 8、8 で囲まれた領域である放電セル 7 が形成される。酸化ケイ素膜 2 2 は、開口部 2 6 に露出している部分がエッチングされるので、隔壁 8、8 上のみに残ることとなる。

#### 【 0 0 3 7 】

このエッチングにより形成される凹部 7 a は凹曲面を有するものとなる。この凹部 7 a の深さは、例えば、1 0 0 ~ 3 0 0  $\mu$  m である。

このサンドブラスト法においては、ガラス基板 2 1 の材質がソーダライムガラス等であるから、切削用粉末としては、十分な切削力を有する炭化ケイ素 (S i C) 粉末、あるいはアルミナ ( $A l_2 O_3$ ) 粉末を使用することが好ましい。

#### 【 0 0 3 8 】

この場合、切削力の強い炭化ケイ素 (S i C) 粉末、あるいはアルミナ ( $A l_2 O_3$ ) 粉末に対応するために、フォトレジスト 2 3 a としては、固化した後も弾性を有する材質のものを採用するのが好ましく、さらには、酸化ケイ素膜 2 2 に対する接着力およびサンドブラスト法に対する耐切削性の高さを基に、ドライフィルムレジストを選択するのが好ましい。

#### 【 0 0 3 9 】

次いで、フォトレジスト 2 3 a を剥離し、その後乾燥させることにより、図 2 (f) に示すように、内表面に、凹部 7 a 及び隔壁 8、8 で囲まれた放電セル 7 領域が形成され、隔壁 8、8 上に酸化ケイ素膜 2 2 が形成されたガラス基板 2 1 を得ることができる。

## 【 0 0 4 0 】

次いで、図 3 (g) に示すように、ディスペンサー（供給手段） 2 7 を用いて、凹部 7 a に水系のスラリー（導電性液状物質） 2 8 を充填する。

ディスペンサー 2 7 の代わりに、インクジェットノズル、噴霧ノズル、等の各種供給手段を用いてもよく、ディップ法を用いてもよい。

## 【 0 0 4 1 】

充填方法としては、図 4 に示すように、ディスペンサー 2 7 あるいはインクジェットノズルを用いて、凹部 7 a 1 つ 1 つに対して逐一充填する方法が好適である。

ここでは、隔壁 8、8 の上面に酸化ケイ素膜 2 2 が形成されているので、スラリー 2 8 は、隔壁 8、8 の上端部に付着したとしても、酸化ケイ素膜 2 2 の撥水性により弾かれ、隔壁 8、8 の上端部に残ることはない。

## 【 0 0 4 2 】

このスラリー 2 8 は、少なくとも導電性粒子と、ガラスフリットと、水と、バインダー樹脂と、分散剤を含有する液状の物質である。

導電性粒子としては、所定の温度で熱処理することによりガラスフリットと接合一体化するものが好ましく、例えば、平均粒径が 0. 0 5 ~ 5. 0  $\mu\text{m}$ 、好ましくは 0. 1 ~ 2. 0  $\mu\text{m}$  の、A g 粒子あるいは A g 合金粒子が好適に用いられる。

## 【 0 0 4 3 】

また、ガラスフリットとしては、上記の導電性粒子と濡れ性が良く、しかも 4 2 0 ~ 4 9 0  $^{\circ}\text{C}$  で溶融するものが好ましく、例えば、平均粒径が 0. 1 ~ 5. 0  $\mu\text{m}$ 、好ましくは 0. 1 ~ 2. 0  $\mu\text{m}$  の、硼珪酸鉛ガラス、硼珪酸亜鉛ガラス、硼珪酸ビスマスガラス等が好適に用いられる。

## 【 0 0 4 4 】

次いで、図 3 (h) に示すように、スラリー 28 を所定時間静置し、スラリー 28 中の導電性粒子及びガラスフリットを沈降させる。これにより、凹部 7 a の底部に、導電性粒子及びガラスフリットの混合物である導電体混合粉 29 が沈殿する。

その後、図 3 (i) に示すように、導電体混合粉 29 を所定の温度で所定時間熱処理することにより、導電性粒子とガラスフリットが強固に接合した導電材料からなるアドレス電極 11 が得られる。熱処理条件としては、大気中で、300～600℃、5～60分が好ましい。

#### 【0045】

次いで、図 5 (j) に示すように、このアドレス電極 11 を含む凹部 7 a 及び隔壁 8、8 の全面に、誘電体層 12 を形成する。

この誘電体層 12 は、スパッタ法、CVD 法等の成膜方法により形成してもよく、誘電体シートを用いて形成してもよい。誘電体シートを用いた場合、工程が簡略化されるため、製造コストの低減を図ることができる。

次いで、図 5 (k) に示すように、凹部 7 a 及び隔壁 8、8 の内面、すなわち放電セル 7 の内面の誘電体層 12 上に、3 原色である赤 (R)、緑 (G)、青 (B) に対応するペースト状の蛍光体材料を塗布し、その後乾燥・焼成し、蛍光体 13 とする。

以上により、背面側のガラス基板 2 を作製することができる。

#### 【0046】

一方、ガラス基板の内表面（ガラス基板 2 に対向する側の一主面）に、インジウム添加酸化スズ（ITO: Indium Tin Oxide）、 $\text{SnO}_2$  等の透明導電材料からなるストライプ状の複数の走査電極 4 A 及び維持電極 4 B、透明な誘電体層 5、透明な保護膜（図示略）を順次積層し、前面側のガラス基板 3 を作製する。

ここで、走査電極 4 A 及び維持電極 4 B、誘電体層 5 は、上述したアドレス電極 11 及び誘電体層 12 の形成方法と同様の方法により形成しても良く、その他の公知の方法を用いて形成してもよい。

#### 【0047】

その後、これらのガラス基板 2、3 を対向配置してガラス基板 2、3 同士を貼



り合わせ、各放電セル 7、7、…の内部に Ne-Xe、He-Xe 等の混合ガスを封入し、周囲をシールガラス等により封着する。

以上により、プラズマディスプレイ 1 を作製することができる。

#### 【0048】

本実施形態のプラズマディスプレイによれば、ガラス基板 2 の内表面に形成された凹部 7 a 内に、走査電極 4 A 及び維持電極 4 B に直交しかつ凹部 7 a の底面に沿う帯状のアドレス電極 1 1 を形成し、このアドレス電極 1 1 を、凹部 7 a 内に少なくとも導電性粒子と、ガラスフリットと、水と、バインダー樹脂と、分散剤を含有するスラリー 2 8 を充填し、導電性粒子及びガラスフリットからなる導電体混合粉 2 9 を沈降させ、所定の温度で所定時間熱処理することで導電体混合粉 2 9 同士を互いに接合させることとしたので、プラズマ発生領域における第 1 の電極と第 2 の電極との間隔を略一定とすることができ、プラズマ発生時における放電のばらつきを極めて小さくすることができる。したがって、画素領域の表示むらを極めて小さくすることができ、表示面における表示品質を大幅に向上させることができる。

#### 【0049】

本実施形態のプラズマディスプレイの製造方法によれば、ディスペンサー 2 7 を用いて凹部 7 a に水系のスラリー 2 8 を充填し、このスラリー 2 8 を所定時間静置して、スラリー 2 8 中の導電性粒子及びガラスフリットを沈降させて導電体混合粉 2 9 とし、この導電体混合粉 2 9 を熱処理してアドレス電極 1 1 とするので、工程を簡単化することができ、製造工程の短縮化、製品のコスト削減を図ることができる。

また、この製造方法は、製造設備が簡単かつ安価であるから、製造設備のコスト低減を図ることができる。

#### 【0050】

以上、本発明の一実施の形態について図面に基づき説明してきたが、具体的な構成は上述した一実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で設計の変更等が可能である。

#### 【0051】

## 【発明の効果】

以上説明した様に、本発明のプラズマディスプレイによれば、透明基板の対向する側の一主面に、ストライプ状の第2の電極を互いに平行に形成し、この第2の電極を、導電性粒子を含む導電性液状物質を静置することにより沈降した導電性粒子同士を熱処理により互いに接合することとしたので、プラズマ発生領域における第1の電極と第2の電極との間隔のばらつきを小さくすることができ、プラズマ発生時における放電のばらつきを小さくすることができる。したがって、画素領域の表示むらを小さくすることができ、表示面における表示品質を向上させることができる。

## 【0052】

本発明のプラズマディスプレイの製造方法によれば、透明基板の一主面に凹部を形成する凹部形成工程と、この凹部に導電性粒子を含む導電性液状物質を供給する導電性液状物質供給工程と、この導電性液状物質を静置させてその中に含まれる導電性粒子を沈降させ、この導電性粒子を熱処理し電極とする電極形成工程とを備えることとしたので、プラズマ発生領域における第1の電極と第2の電極との間隔のばらつきを小さくすることができる。したがって、プラズマ発生時における放電のばらつきが小さく、画素領域の表示むらが小さく、表示面における表示品質が向上したプラズマディスプレイを容易に作製することができる。

## 【0053】

また、従来のフォトリソグラフィ法を用いてパターンニングする方法と比べて工程を単純化することができ、製造工程の短縮化、製品のコスト削減を図ることができる。

また、この製造方法は、製造設備が簡単なものであるから、製造設備のコスト低減を図ることができる。

## 【0054】

また、前記凹部形成工程の前に、透明基板の一主面に前記導電性液状物質に対して撥液性を有する撥液層を形成する撥液層形成工程を備えることとすれば、この凹部の側壁部分の上端部のみに残った撥液層が前記導電性液状物質を弾くので、導電性液状物質が前記凹部の上端部に残る虞がなくなり、信頼性の高い電極を

作製することができ、高品質のプラズマディスプレイを作製することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施の形態のプラズマディスプレイを示す部分分解斜視図である。

【図 2】 本発明の一実施の形態のプラズマディスプレイの製造方法を示す過程図である。

【図 3】 本発明の一実施の形態のプラズマディスプレイの製造方法を示す過程図である。

【図 4】 本発明の一実施の形態のプラズマディスプレイの製造方法におけるスラリーの充填方法の一例を示す模式図である。

【図 5】 本発明の一実施の形態のプラズマディスプレイの製造方法を示す過程図である。

【図 6】 従来のプラズマディスプレイを示す部分分解斜視図である。

【図 7】 従来のプラズマディスプレイの製造方法を示す過程図である。

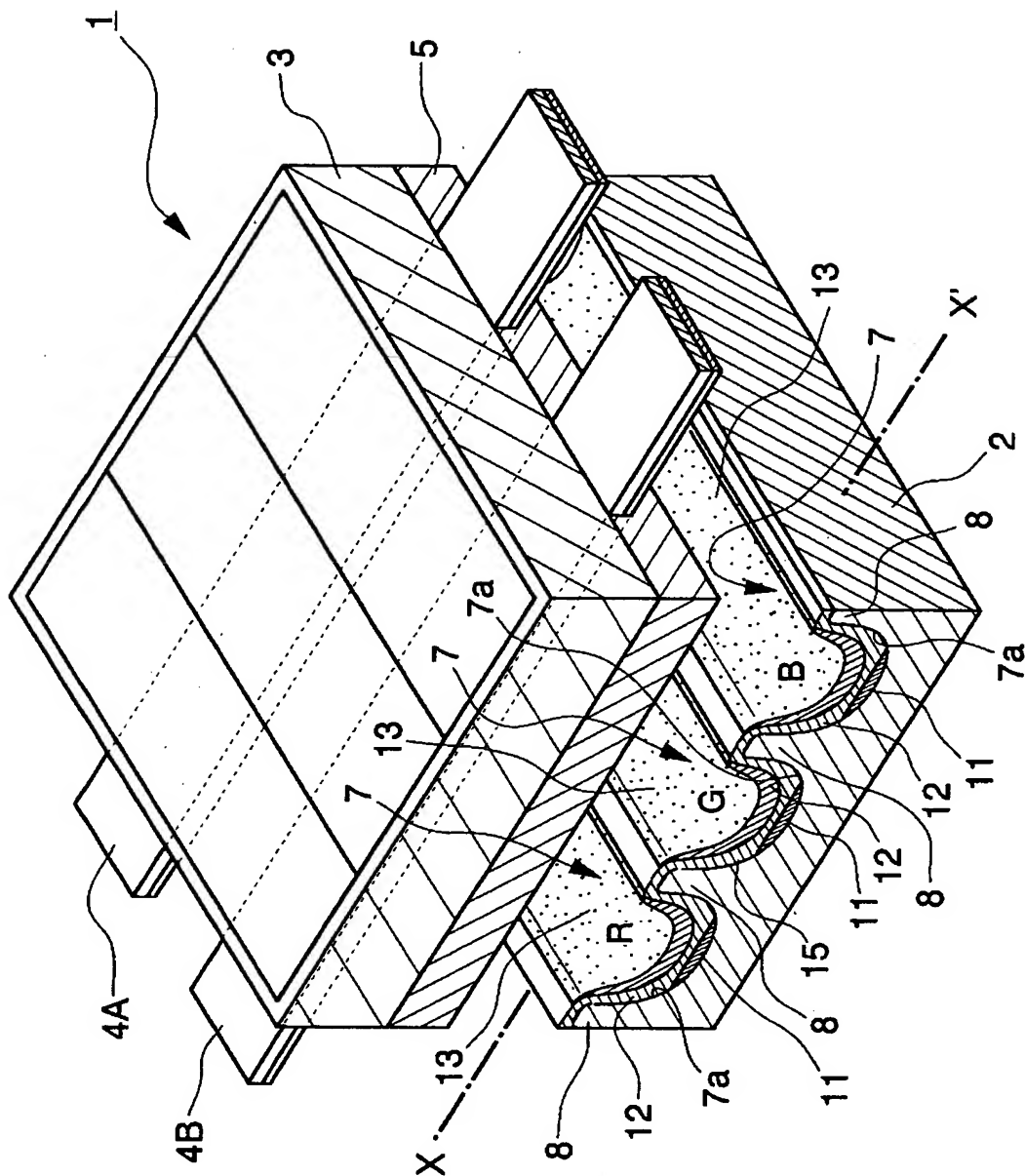
【符号の説明】

- 1 プラズマディスプレイ
- 2、3 ガラス基板（透明基板）
- 4 A 走査電極（第 1 の電極）
- 4 B 維持電極
- 5 誘電体層
- 7 放電セル
- 7 a 凹部
- 8 隔壁
- 1 1 アドレス電極（第 2 の電極）
- 1 2 誘電体層
- 1 3 蛍光体
- 2 1 ガラス基板（透明基板）
- 2 2 酸化ケイ素膜（撥液層）
- 2 3、2 3 a フォトリジスト

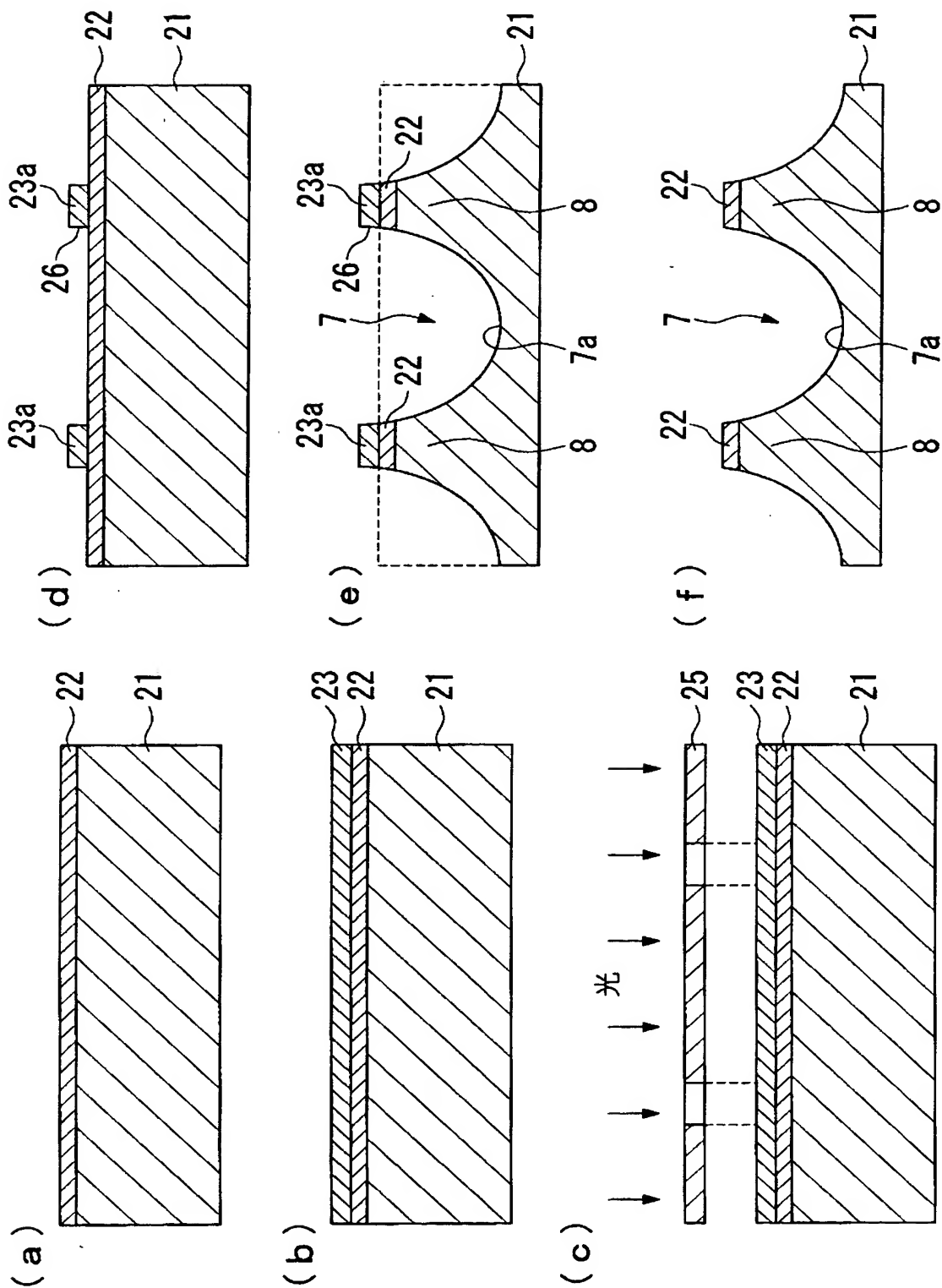
- 2 5 フォトマスク
- 2 6 開口部
- 2 7 ディスペンサー（供給手段）
- 2 8 スラリー（導電性液状物質）
- 2 9 導電体混合粉

【書類名】 図面

【図 1】

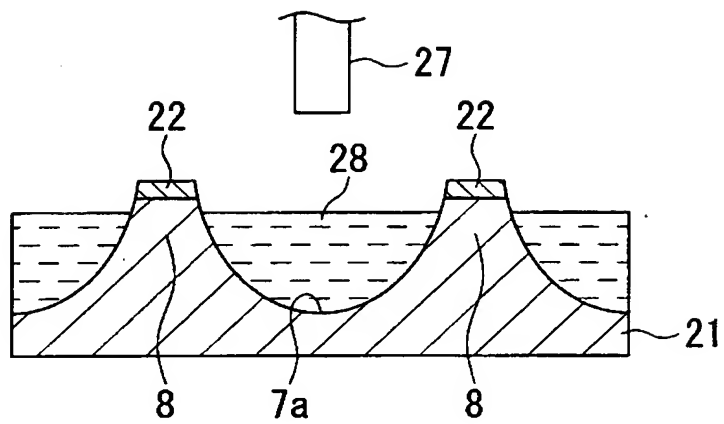


【図 2】

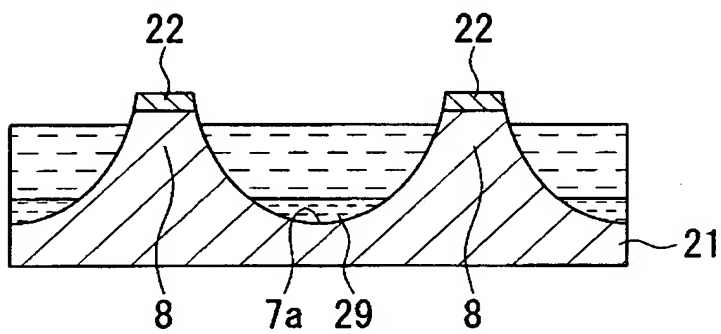


【図 3】

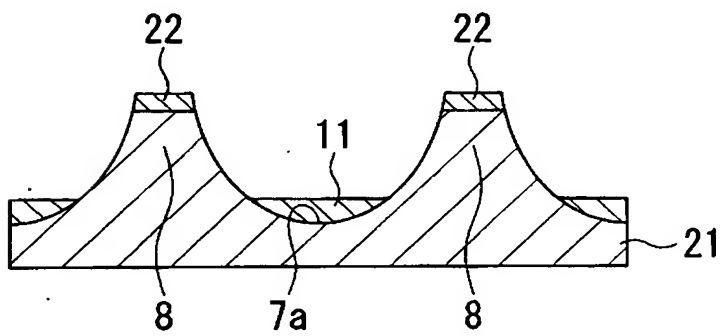
(g)



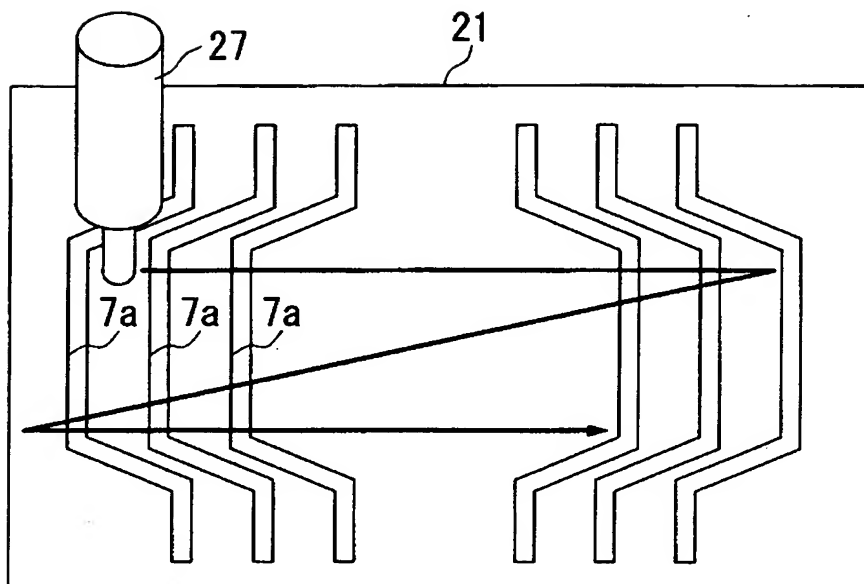
(h)



(i)

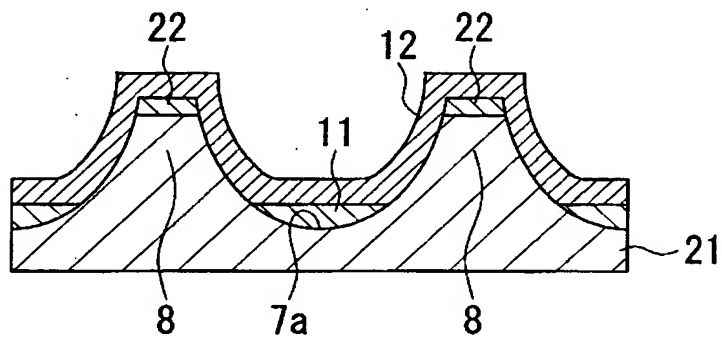


【図 4】

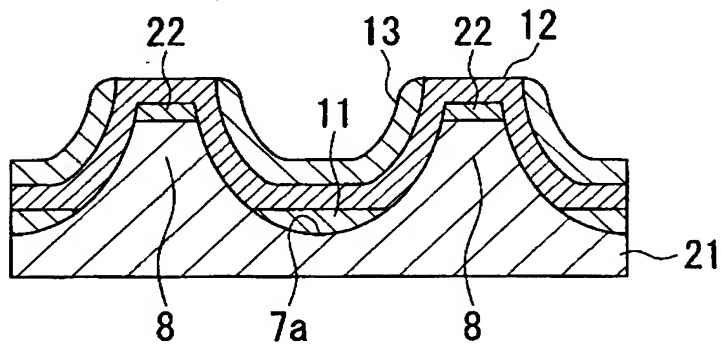


【図 5】

(j)

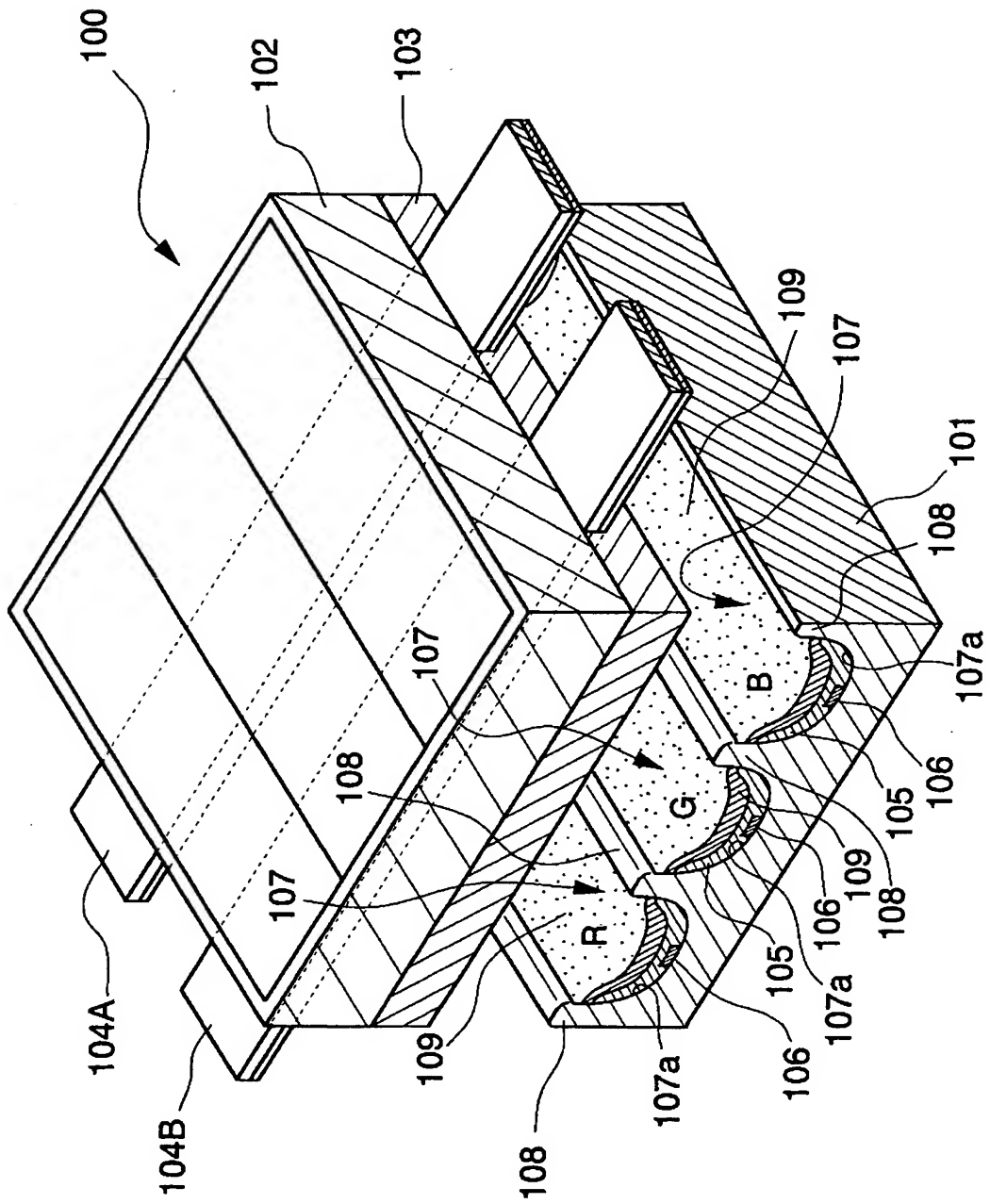


(k)

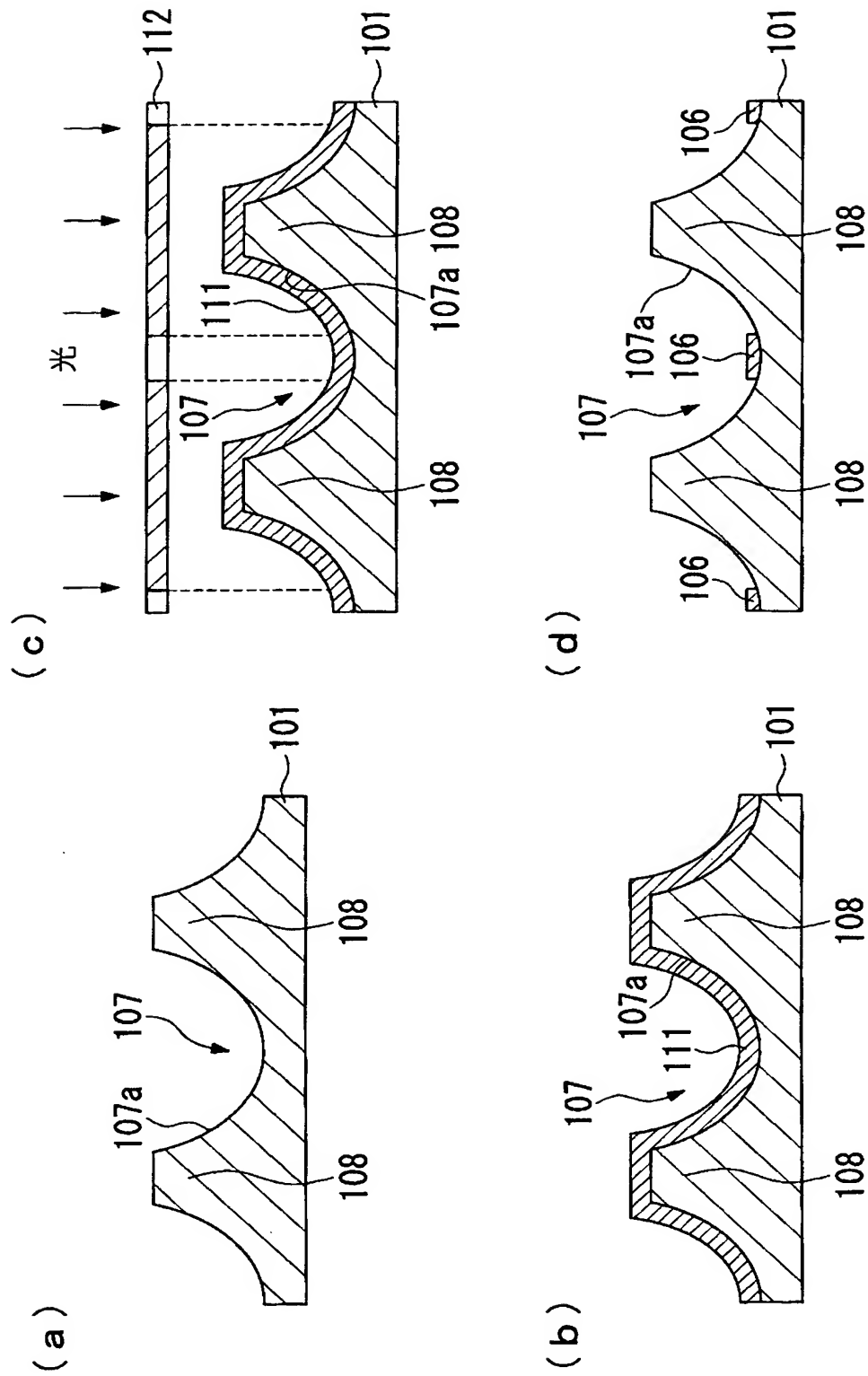




【図 6】



【图 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表示面の高品質化を図ることができ、しかも、構造の簡単化、製造工程の短縮化、製造設備のコスト低減、製品のコスト削減等を行うことができるプラズマディスプレイ及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明のプラズマディスプレイ 1 は、1 対のガラス基板 2、3 を対向配置し、ガラス基板 3 の内表面に電極 4 A、4 B を形成するとともに、ガラス基板 2 の内表面に、電極 4 A、4 B と直交する複数の隔壁 8、…を形成し、これら隔壁 8、8 及び凹部 7 a により囲まれた領域を放電セル 7 とし、放電セル 7 内に、導電性粒子と水とを含むスラリーを所定時間静置して沈殿させた導電性粒子を熱処理し互いに接合させてなるアドレス電極 1 1 を形成し、このアドレス電極 1 1 上に誘電体層 1 2 及び蛍光体 1 3 を積層したことを特徴とする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 2 6 6 2 0
受付番号	5 0 2 0 1 1 5 1 7 6 1
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 4 年 8 月 5 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	598045058
【住所又は居所】	神奈川県横浜市鶴見区菅沢町 2 - 7
【氏名又は名称】	株式会社サムスン横浜研究所

【代理人】

申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	鈴木 三義
【選任した代理人】	
【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

【書類名】 出願人名義変更届

【提出日】 平成14年12月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-226620

【承継人】

【識別番号】 590002817

【氏名又は名称】 三星エスディアイ株式会社

【承継人代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【承継人代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 4,200円

【提出物件の目録】

【物件名】 譲渡証書 1

【援用の表示】 同日付提出の特願2002-273349に添付の譲渡  
証書を援用する。

【包括委任状番号】 0115960

【ブルーフの要否】 要

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-226620
受付番号	50201920628
書類名	出願人名義変更届
担当官	雨宮 正明 7743
作成日	平成15年 2月12日

<認定情報・付加情報>

【承継人】

【識別番号】	590002817
【住所又は居所】	大韓民國京畿道水原市八達區▲しん▼洞575番地

【氏名又は名称】	三星エスディアイ株式会社
----------	--------------

【承継人代理人】	申請人
----------	-----

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	渡邊 隆
----------	------

【承継人代理人】	
----------	--

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	志賀 正武
----------	-------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 5 9 8 0 4 5 0 5 8 ]

1. 変更年月日	1 9 9 8 年 3 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県横浜市鶴見区菅沢町 2 - 7
氏 名	株式会社サムスン横浜研究所



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [590002817]

1. 変更年月日	2002年 1月21日
[変更理由]	名称変更
住 所	大韓民國京畿道水原市八達區▲しん▼洞575番地
氏 名	三星エスディアイ株式会社